

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Keizo SUGIYAMA, et al.**

Serial No.: **Not Yet Assigned**

Filed: **March 1, 2002**

For: **SYSTEM AND METHOD FOR SWITCHING BETWEEN FREQUENCY CHANNELS
IN WIRELESS LAN**

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

March 1, 2002

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign applications are hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2001-061924, filed March 6, 2001

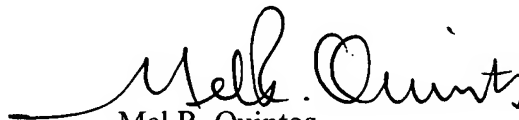
In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

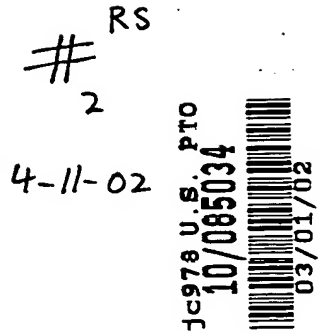
It is requested that the file of these applications be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,
ARMSTRONG, WESTERMAN & HATTORI, LLP

Atty. Docket No.: 020236
Suite 1000, 1725 K Street, N.W.
Washington, D.C. 20006
Tel: (202) 659-2930
Fax: (202) 887-0357
MRQ/ll


Mel R. Quintos
Reg. No. 31,898



PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: March 6, 2001

Application Number: 061924/2001

Applicant(s): KDDI Corporation

September 10, 2001

Commissioner,
Patent Office

Kozo OIKAWA(Official Seal)

Certificate Issuance No.2001-3083358

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

JC978 U.S. PRO
10/085034
03/01/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 3月 6日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-061924

出 願 人
Applicant(s):

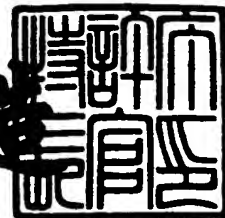
ケイディーディーアイ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 9月10日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3083358

【書類名】 特許願

【整理番号】 P-8647

【提出日】 平成13年 3月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 7/24

H04B 15/02

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県上福岡市大原二丁目1番15号 株式会社ケイデ
ィディ研究所内

【氏名】 杉山 敬三

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県上福岡市大原二丁目1番15号 株式会社ケイデ
ィディ研究所内

【氏名】 福家 直樹

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県上福岡市大原二丁目1番15号 株式会社ケイデ
ィディ研究所内

【氏名】 篠永 英之

【特許出願人】

【識別番号】 000208891

【氏名又は名称】 株式会社ディーディーアイ

【代理人】

【識別番号】 100074930

【弁理士】

【氏名又は名称】 山本 恵一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001742

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0016646

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線 LAN システム及びその周波数チャネル切替方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の無線 LAN 装置と周波数チャネル切替装置とが通信可能な無線 LAN システムであって、

前記周波数チャネル切替装置は、対向する前記無線 LAN 装置間で使用する周波数チャネルを、使用可能な周波数チャネルの中から決定する周波数チャネル決定手段と、該決定された周波数チャネルへの切替要求を前記無線 LAN 装置へ送信する切替制御手段とを有し、

前記無線 LAN 装置は、受信した前記切替要求に基づく前記周波数チャネルに切り替える周波数チャネル切替手段を有することを特徴とする無線 LAN システム。

【請求項 2】 前記周波数チャネル切替装置は、前記対向する無線 LAN 装置間で動的に変化する回線状態を収集するネットワーク管理手段と、該回線状態に基づいて前記周波数チャネルの切替を行うか否かを判定する切替判定手段とを更に有し、該切替判定手段の該判定に基づいて、前記周波数チャネル決定手段は動的に周波数チャネルを決定し、

前記無線 LAN 装置は、前記周波数チャネル切替装置の前記ネットワーク管理手段へ回線状態を通知するネットワーク被管理手段を更に有することを特徴とする請求項 1 に記載の無線 LAN システム。

【請求項 3】 前記回線状態は、対向する無線 LAN 装置間について計数した全無線パケット数及びエラーパケット数であることを特徴とする請求項 2 に記載の無線 LAN システム。

【請求項 4】 前記周波数チャネル切替装置の前記ネットワーク管理手段と、前記無線 LAN 装置の前記ネットワーク被管理手段とは、SNMP (Simple Network Management Protocol) に基づいて通信されることを特徴とする請求項 3 に記載の無線 LAN システム。

【請求項 5】 前記周波数チャネル切替装置の前記周波数チャネル決定手段は、更に偏波を決定するものであり、当該周波数チャネルの偏波が、該チャネル

に隣接する他の周波数チャネルの偏波と重複しないように、当該周波数チャネルを決定することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の無線 LAN システム。

【請求項 6】 前記無線 LAN 装置は、前記周波数チャネル切替手段によって周波数チャネルを切り替えた後で、対向する前記無線 LAN 装置間で切替処理確認パケットを送受信し、正常に送受信できた場合は、受信した前記切替要求の周波数チャネルで通信が確立したとみなし、正常に送受信できなかった場合は、再度、前記切替要求を受信する以前の周波数チャネルに切り替え戻し、正常に送受信できたか否かの旨を切替結果として前記周波数チャネル切替装置へ応答する周波数切替制御手段を更に有することを特徴とする 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の無線 LAN システム。

【請求項 7】 前記周波数チャネル切替装置の前記切替制御手段は、複数の無線 LAN 装置から受信した前記切替結果のうち、1 つでも正常に送受信できない旨の場合は、再度、前記複数の無線 LAN 装置の全てに対して、前記切替要求をする以前の周波数チャネルに切り替え戻すように切替要求を送信することを特徴とする請求項 6 に記載の無線 LAN システム。

【請求項 8】 前記対向する無線 LAN 装置間が 1 つの親局と複数の子局とから構成される場合に、

前記無線 LAN 装置の前記ネットワーク被管理手段は、前記親局と前記各子局との間の無線リンク毎に、全無線パケット数に占める成功パケット数の単位時間当たりの割合値を計数し、該無線リンク毎の該割合値を前記周波数チャネル切替装置へ送信し、

前記周波数チャネル切替装置の前記ネットワーク管理手段によって受信された前記割合値に基づいて、前記切替判定手段は、前記割合値が閾値よりも小さい無線リンクの数に応じて、前記周波数チャネルの切替を行うか否かを判定することを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の無線 LAN システム。

【請求項 9】 前記周波数チャネル切替装置の前記切替判定手段は、前記閾値を、単位時間当たりの周波数切替回数に応じて動的に変更することを特徴とする請求項 8 に記載の無線 LAN システム。

【請求項 1 0】 複数の無線 LAN 装置と周波数チャネル切替装置とが通信可能な無線 LAN システムの周波数チャネル切替方法であって、

前記周波数チャネル切替装置は、対向する前記無線 LAN 装置間で使用する周波数チャネルを、使用可能な周波数チャネルの中から決定する周波数チャネル決定段階と、該決定された周波数チャネルへの切替要求を前記無線 LAN 装置へ送信する切替制御段階とを有し、

前記無線 LAN 装置は、受信した前記切替要求に基づく前記周波数チャネルに切り替える周波数チャネル切替段階を有することを特徴とする無線 LAN システムの周波数切替方法。

【請求項 1 1】 前記周波数チャネル切替装置は、前記対向する無線 LAN 装置間で動的に変化する回線状態を収集し、該回線状態に基づいて前記周波数チャネルの切替を行うか否かを判定する切替判定段階とを更に有し、該切替判定段階の該判定に基づいて、前記周波数チャネル決定段階で動的に周波数チャネルを決定し、

前記無線 LAN 装置は、前記周波数チャネル切替装置へ回線状態を通知する段階を更に有することを特徴とする請求項 1 0 に記載の周波数切替方法。

【請求項 1 2】 前記回線状態は、対向する無線 LAN 装置間について計数した全無線パケット数及びエラーパケット数であることを特徴とする請求項 1 1 に記載の周波数切替方法。

【請求項 1 3】 前記回線状態は、SNMP (Simple Network Management Protocol) に基づいて通信されることを特徴とする請求項 1 2 に記載の周波数切替方法。

【請求項 1 4】 前記周波数チャネル切替装置の前記周波数チャネル決定段階は、更に偏波を決定するものであり、当該周波数チャネルの偏波が、該チャネルに隣接する他の周波数チャネルの偏波と重複しないように、当該周波数チャネルを決定することを特徴とする請求項 1 0 から 1 3 のいずれか 1 項に記載の周波数切替方法。

【請求項 1 5】 前記無線 LAN 装置は、前記周波数チャネル切替段階の後で、対向する前記無線 LAN 装置間で切替処理確認パケットを送受信し、正常に

送受信できた場合は、受信した前記切替要求の周波数チャンネルで通信が確立したとみなし、正常に送受信できなかった場合は、再度、前記切替要求を受信する以前の周波数チャンネルに切り替え戻し、正常に送受信できたか否かの旨を切替結果として前記周波数チャンネル切替装置へ応答する周波数切替制御段階を更に有することを特徴とする 1 0 から 1 4 のいずれか 1 項に記載の周波数切替方法。

【請求項 1 6】 前記周波数チャンネル切替装置の前記切替制御段階は、複数の無線 LAN 装置から受信した前記切替結果のうち、1 つでも正常に送受信できない旨の場合は、再度、前記複数の無線 LAN 装置の全てに対して、前記切替要求をする以前の周波数チャンネルに切り替え戻すように切替要求を送信することを特徴とする請求項 1 5 に記載の周波数切替方法。

【請求項 1 7】 前記対向する無線 LAN 装置間が 1 つの親局と複数の子局とから構成される場合に、

前記無線 LAN 装置は、前記親局と前記各子局との間の無線リンク毎に、全無線リンク数に占める成功リンク数の単位時間当たりの割合値を計数し、該無線リンク毎の該割合値を前記周波数チャンネル切替装置へ送信する段階と、

前記周波数チャンネル切替装置によって受信された前記割合値に基づいて、前記切替判定段階は、前記割合値が閾値よりも小さい無線リンクの数に応じて、前記周波数チャンネルの切替を行うか否かを判定することを特徴とする請求項 1 0 から 1 6 のいずれか 1 項に記載の周波数切替方法。

【請求項 1 8】 前記周波数チャンネル切替装置の前記切替判定段階は、前記閾値を、単位時間当たりの周波数切替回数に応じて動的に変更することを特徴とする請求項 1 7 に記載の周波数切替方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、無線 LAN システム及び周波数チャンネル切替方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来技術】

近年、オフィスや家庭等において、敷設の容易さや経済性等の観点から、無線

LAN (Local Area Network) が注目されている。

【0003】

無線LANでは、既存の無線システムからの電波干渉等により、通信速度の低下などの影響を受ける。例えば2.4GHz帯では、ISM(Industrial, Scientific and Medical)バンドの一部が無線LANに開放されており、電子レンジなどの産業科学医療機器からの干渉が存在する。

【0004】

1999年10月に、2.4GHz帯無線LANに割り当てられる周波数帯が2.400GHzから2.4835GHzまでの83.5MHzに拡大され、その帯域内で最大4つの周波数チャネル使用できることとなった。これにより、干渉の影響等に応じて異なる周波数チャネルを選択し、複数のユーザが互いに干渉せずに同時に通信することが可能となった。

【0005】

従来の無線LAN装置では、事前に干渉の影響を調査して静的に周波数チャネルを決定したり、ユーザが通信速度の低下を申告したり無線LAN装置のコンソールでエラーの発生等を検出した際に、使用中の周波数チャネルから別の周波数チャネルへの変更を手動で制御することにより実現していた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、無線LANにおける干渉の影響は、他システムの周波数の使用状況により、動的に変化する。従って、従来方式では、動的に発生する干渉の影響に対して迅速に対応できず、干渉によるパケット損失や再送、回線断等の発生を低減させたり防止することが困難であるという問題があった。

【0007】

そこで、本発明の目的は、上記した従来技術の問題点を解決し、通信中の無線LAN装置におけるエラー発生状況に応じて、使用する周波数チャネルを動的に制御する方法及び装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために、本発明の無線LANシステムによれば、複数の無線LAN装置と周波数チャネル切替装置とが通信可能であり、周波数チャネル切替装置は、対向する無線LAN装置間で使用する周波数チャネルを、使用可能な周波数チャネルの中から決定する周波数チャネル決定手段と、該決定された周波数チャネルへの切替要求を無線LAN装置へ送信する切替制御手段とを有し、無線LAN装置は、受信した切替要求に基づく周波数チャネルに切り替える周波数チャネル切替手段を有するものである。

【0009】

本発明の他の実施形態によれば、周波数チャネル切替装置は、対向する無線LAN装置間で動的に変化する回線状態を収集するネットワーク管理手段と、該回線状態に基づいて周波数チャネルの切替を行うか否かを判定する切替判定手段とを更に有し、該切替判定手段の該判定に基づいて、周波数チャネル決定手段は動的に周波数チャネルを決定し、無線LAN装置は、周波数チャネル切替装置のネットワーク管理手段へ回線状態を通知するネットワーク被管理手段を更に有することも好ましい。

【0010】

本発明の他の実施形態によれば、回線状態は、対向する無線LAN装置間について計数した全無線パケット数及びエラーパケット数であることも好ましい。

【0011】

本発明の他の実施形態によれば、周波数チャネル切替装置のネットワーク管理手段と、無線LAN装置のネットワーク被管理手段とは、SNMP (Simple Network Management Protocol) に基づいて通信されるものであってもよい。

【0012】

本発明の他の実施形態によれば、周波数チャネル切替装置の周波数チャネル決定手段は、更に偏波を決定するものであり、当該周波数チャネルの偏波が、該チャネルに隣接する他の周波数チャネルの偏波と重複しないように、当該周波数チャネルを決定することも好ましい。

【0013】

本発明の他の実施形態によれば、無線LAN装置は、周波数チャネル切替手段

によって周波数チャネルを切り替えた後で、対向する前記無線 LAN 装置間で切替処理確認パケットを送受信し、正常に送受信できた場合は、受信した前記切替要求の周波数チャネルで通信が確立したとみなし、正常に送受信できなかった場合は、再度、切替要求を受信する以前の周波数チャネルに切り替え戻し、正常に送受信できたか否かの旨を切替結果として周波数チャネル切替装置へ応答する周波数切替制御手段を更に有することも好ましい。これは、正常に送受信できなかった場合、無線 LAN 装置が自律的に切替前の周波数チャネルに戻すものである。

【 0 0 1 4 】

本発明の他の実施形態によれば、周波数チャネル切替装置の切替制御手段は、複数の無線 LAN 装置から受信した切替結果のうち、1 つでも正常に送受信できない旨の場合は、再度、複数の無線 LAN 装置の全てに対して、切替要求をする以前の周波数チャネルに切り替え戻すように切替要求を送信することも好ましい。

【 0 0 1 5 】

本発明の他の実施形態によれば、対向する無線 LAN 装置間が 1 つの親局と複数の子局とから構成される場合に、無線 LAN 装置のネットワーク被管理手段は、親局と各子局との間の無線リンク毎に、全無線パケット数に占める成功パケット数の単位時間当たりの割合値を計数し、該無線リンク毎の該割合値を周波数チャネル切替装置へ送信し、周波数チャネル切替装置のネットワーク管理手段によって受信された割合値に基づいて、切替判定手段は、割合値が閾値よりも小さい無線リンクの数に応じて、周波数チャネルの切替を行うか否かを判定することも好ましい。

【 0 0 1 6 】

本発明の他の実施形態によれば、周波数チャネル切替装置の切替判定手段は、閾値を、単位時間当たりの周波数切替回数に応じて動的に変更することも好ましい。

【 0 0 1 7 】

本発明による、複数の無線 LAN 装置と周波数チャネル切替装置とが通信可能な無線 LAN システムの周波数切替方法によれば、周波数チャネル切替装置は、

対向する無線LAN装置間で使用する周波数チャネルを、使用可能な周波数チャネルの中から決定する周波数チャネル決定段階と、該決定された周波数チャネルへの切替要求を無線LAN装置へ送信する切替制御段階とを有し、無線LAN装置は、受信した切替要求に基づく周波数チャネルに切り替える周波数チャネル切替段階を有する。

【 0 0 1 8 】

本発明の他の実施形態によれば、周波数チャネル切替装置は、対向する無線LAN装置間で動的に変化する回線状態を収集し、該回線状態に基づいて周波数チャネルの切替を行うか否かを判定する切替判定段階とを更に有し、該切替判定段階の該判定に基づいて、周波数チャネル決定段階で動的に周波数チャネルを決定し、無線LAN装置は、周波数チャネル切替装置へ回線状態を通知する段階を更に有することも好ましい。

【 0 0 1 9 】

本発明の他の実施形態によれば、回線状態は、対向する無線LAN装置間について計数した全無線パケット数及びエラーパケット数であることも好ましい。

【 0 0 2 0 】

本発明の他の実施形態によれば、回線状態は、SNMPに基づいて通信されることも好ましい。

【 0 0 2 1 】

本発明の他の実施形態によれば、周波数チャネル切替装置の周波数チャネル決定段階は、更に偏波を決定するものであり、当該周波数チャネルの偏波が、該チャネルに隣接する他の周波数チャネルの偏波と重複しないように、当該周波数チャネルを決定することも好ましい。

【 0 0 2 2 】

本発明の他の実施形態によれば、無線LAN装置は、周波数チャネル切替段階の後で、対向する無線LAN装置間で切替処理確認パケットを送受信し、正常に送受信できた場合は、受信した切替要求の周波数チャネルで通信が確立したとみなし、正常に送受信できなかった場合は、再度、切替要求を受信する以前の周波数チャネルに切り替え戻し、正常に送受信できたか否かの旨を切替結果として周

波数チャネル切替装置へ応答する周波数切替制御段階を更に有することも好ましい。

【0023】

本発明の他の実施形態によれば、周波数チャネル切替装置の切替制御段階は、複数の無線LAN装置から受信した切替結果のうち、1つでも正常に送受信できない旨の場合は、再度、複数の無線LAN装置の全てに対して、切替要求をする以前の周波数チャネルに切り替え戻すように切替要求を送信することも好ましい。

【0024】

本発明の他の実施形態によれば、対向する無線LAN装置間が1つの親局と複数の子局とから構成される場合に、無線LAN装置は、親局と各子局との間の無線リンク毎に、全無線パケット数に占める成功パケット数の単位時間当たりの割合値を計数し、該無線リンク毎の該割合値を周波数チャネル切替装置へ送信する段階と、周波数チャネル切替装置によって受信された割合値に基づいて、切替判定段階は、割合値が閾値よりも小さい無線リンクの数に応じて、周波数チャネルの切替を行うか否かを判定することも好ましい。

【0025】

本発明の他の実施形態によれば、周波数チャネル切替装置の切替判定段階は、閾値を、単位時間当たりの周波数切替回数に応じて動的に変更することも好ましい。

【0026】

【発明の実施の形態】

以下では、図面を参照して、本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0027】

図1は、本発明によるシステム構成図である。図1によれば、親局20Aと、子局20B及び20Cとが存在するポイント・ツー・マルチポイント型の無線LANネットワークを示している。勿論、本発明は、ポイント・ツー・ポイント型の無線LANネットワークにも適用可能である。また、無線LANの周波数チャネル切替方法を実現する周波数チャネル切替装置10と各無線LAN装置20A

、 2 0 B 及び 2 0 C とは、有線又は無線のネットワークを介して接続されている。

【 0 0 2 8 】

周波数チャネル切替装置 1 0 は、ネットワークを介して、ポーリング等により各無線 LAN 装置 2 0 A、2 0 B 及び 2 0 C の回線状態の監視又は周波数チャネル切替の制御を行う。監視又は制御の手順には、ネットワーク管理プロトコルである SNMP を利用することができる。具体的には、周波数チャネル切替装置 1 0 が管理装置となり、無線 LAN 装置 2 0 A、2 0 B 及び 2 0 C が被管理装置となる。周波数チャネル切替装置 1 0 から管理情報の取得要求又は周波数チャネルの切替要求等を発行し、無線 LAN 装置 2 0 A、2 0 B 及び 2 0 C がそれに対して応答することで実現される。

【 0 0 2 9 】

図 2 は、本発明における周波数チャネル切替装置の構成図である。図 2 によれば、周波数チャネル切替装置は、切替判定モジュール 1 0 1 と、周波数チャネル決定モジュール 1 0 2 と、切替制御モジュール 1 0 3 と、ネットワークとの I / F（インタフェース）モジュール 1 0 4 と、ネットワーク管理モジュール 1 0 5 とから構成されている。

【 0 0 3 0 】

図 3 は、切替判定モジュールの主要部の動作を示したフローチャートである。該フローチャートを参照して、切替判定モジュール 1 0 1 の動作を詳細に説明する。ステップ S 1 1 でポーリング周期が満了すると、ステップ S 1 2 において、各無線 LAN 装置に対し、全送信無線パケット数及び全受信無線パケット数と、送信エラーパケット数及び受信エラーパケット数との取得要求をそれぞれ発行する。送信エラーパケット数は、例えば受信側の無線 LAN 装置が送信側の無線 LAN 装置に対して確認応答パケットを発行する場合、送信側の無線 LAN 装置で一定時間内に確認応答パケットを受信できなかった数である。また、受信エラーは、例えば CRC (Cyclic Redundancy Check) などの誤り検出手段により、受信側の無線 LAN 装置で破棄されたパケット数である。

【 0 0 3 1 】

次に、ステップ S 1 3 で、前述したそれぞれの値から、全送信パケット数に占める送信に成功したパケット数の割合 R 1 と、全受信パケット数に占める受信に成功したパケット数の割合 R 2 とを、次式 (1) 及び (2) を用いて求める。これら R 1 及び R 2 を無線装置毎にそれぞれ算出する。

$$R 1 = (\text{全送信パケット数} - \text{送信エラーパケット数}) / \text{全送信パケット数} \quad (1)$$

$$R 2 = (\text{全受信パケット数} - \text{受信エラーパケット数}) / \text{全受信パケット数} \quad (2)$$

無線 LAN 装置では、前述した各パケット数を通常カウンタとして値を保持している。その場合、今回のポーリング時に取得したパケット数から、前回のポーリング時に取得したパケット数をそれぞれ減じることによって、ポーリング周期内の各パケット数を得ることができる。

【 0 0 3 2 】

ステップ S 1 4 では、閾値 T H 1 と各無線 LAN 装置の R 1 及び R 2 とを比較する。その結果、対向した無線 LAN 装置内に一つでも T H を下回る R 1 又は R 2 が存在すれば、無線回線の品質劣化と判断して周波数チャネル決定モジュールへ処理を移行する。逆に、そうでなければ、次のポーリング周期に前述した各パケット数を取得し、前述の判断を周期的に繰り返す。

【 0 0 3 3 】

図 4 は、T H の決定方法のフローチャートである。T H は 0 から 1 の間の数であり、ステップ S 2 1 で初期値に設定する。例えば、T H を 0.9 に設定する。その後、ステップ S 2 2 において、該無線 LAN 装置で周波数チャネルの変更が発生するまで待ち状態となる。周波数チャネルの変更が発生した場合、ステップ S 2 3 では、その変更回数 n と r を比較する。例えば r を 4 とすると、4 回周波数チャネルの変更が行われた場合に条件を満足するためステップ S 2 4 に進み、4 回以下ならステップ S 2 2 に戻る。

【 0 0 3 4 】

ステップ S 2 4 では、該無線 LAN 装置では干渉等による回線品質の劣化が頻出すると判断し、T H を q だけ小さくすることで、より迅速に周波数チャネルの切替を行うようにし、n を 0 にリセットする。例えば、q を 0.05 とすれば、T H の値は 0.85 となる。ステップ S 2 5 では、周波数チャネルの変更が一定時間の間に

行われたかどうかを判定する。行われている場合には、回線品質が劣化中であるため、ステップ S 2 2 に戻る。そうでない場合には、回線品質が改善したものと判断し、ステップ S 2 6 で T H を q だけ増加させる。ここで、T H の値は、0 から 1 の範囲で変化するものとする。

【 0 0 3 5 】

図 5 は、周波数チャネル決定モジュール 1 0 2 の処理のフローチャートである。周波数チャネルは、複数 (f_1 、 f_2 、 \dots f_n) 使用可能なものとする。まずステップ S 3 1 で、切替対象である無線 LAN 装置の現在の周波数チャネル f_i を確認する。これは、周波数チャネル切替装置から無線 LAN 装置に S N M P 等で問い合わせを行うことで実現する。

【 0 0 3 6 】

ステップ S 3 2 では i を 1 増加し、切り替える周波数チャネルの候補とする。例えば、現在周波数チャネル f_2 を使用していた場合には、 f_3 が候補となる。ステップ S 3 3 では、この f_i が、該無線 LAN 装置の隣接ビームで重複して使用されているかを確認する。使用されていないならば、ステップ S 3 5 でこの周波数チャネル f_i に切り替えることを決定し、使用されていれば f_i で干渉が起きる可能性があるものとし、ステップ S 3 4 に進む。

【 0 0 3 7 】

ステップ S 3 4 では、 f_i の偏波（垂直、水平など）が隣接ビームで使用されているかを確認する。偏波が重複しなければ、干渉を回避できる可能性が大きい。ため、ステップ S 3 5 でこの周波数チャネル f_i に決定する。重複していれば、ステップ S 3 2 に戻り、次の周波数チャネルの候補について同一の処理を行う。もし全ての周波数チャネルについて、周波数チャネル及び偏波が重複していた場合には、周波数チャネルの変更を行わないなどの規則を定める。

【 0 0 3 8 】

次に、切替制御モジュール 1 0 3 の処理について説明する。切替制御モジュールでは、切替対象の複数の無線 LAN 装置に対し、周波数チャネル決定モジュールで決定された周波数チャネル f_i への変更要求を発行する。周波数チャネル変更処理は、対向した無線 LAN 装置において一つでも失敗すると、その間での通

信が正常に実行できなくなる。

【0039】

そこで、切替要求が成功したかどうか、切替制御モジュールから各無線LAN装置に問い合わせを行う。各無線LAN装置からの応答が全て成功であれば、正常に切替処理が実行されたと判断し、切替制御は終了する。一つでも失敗が応答された場合か、あるいは応答がなかった場合、周波数切替に失敗したと判断し、元の周波数チャンネルへの変更要求を各無線LAN装置全てに発行する。切替制御モジュールでは、変更前の周波数チャンネルを保持しておく必要がある。

【0040】

図6は、本発明における無線LAN装置の構成図である。無線LAN装置20は、図示されているように、ネットワーク被管理モジュール201と、周波数チャンネル切替モジュール202と、周波数チャンネル切替制御モジュール203と、ネットワークとのI/Fモジュール204とから構成されている。

【0041】

I/Fモジュール204は、無線パケットの作成・解析及び送受信や有線LANとのインタフェースなど、通常の無線LAN装置としての基本的な機能を有する。ネットワーク被管理モジュール201は、このI/Fモジュール204が送受信する全無線パケットの送受信数又はエラーパケット数を管理し、周波数チャンネル切替装置からのネットワークを介した問い合わせに対して応答する。また、周波数チャンネル切替装置からの切替要求も一旦ネットワーク被管理モジュール201で受信し、周波数チャンネル切替モジュール202と周波数チャンネル切替制御モジュール203に要求を転送する。

【0042】

図7は、周波数チャンネル切替時の処理のフローチャートである。ステップS41では、I/Fモジュール204を介してネットワーク被管理モジュール201で周波数チャンネル切替装置からの切替要求を受信する。ステップS42では、周波数チャンネル切替モジュール202において、切替処理を実行する。

【0043】

周波数チャンネル切替制御モジュール203は、ステップS43でその結果を確

認し、成功していれば、ステップ S 4 4 で、I / F モジュール 2 0 4 を介して確認用の無線パケットを送出する。対向した無線 LAN 装置も同じ処理を行うため、ステップ S 4 5 で、確認用の無線パケットを一定時間内に受信できれば、相手局も周波数チャネルの切替に成功していると判断し、ステップ S 4 6 で周波数チャネル切替装置に成功応答を返す。

【 0 0 4 4 】

ステップ S 4 3 で周波数チャネル切替処理に失敗した場合、またはステップ S 4 5 で確認用の無線パケットを一定時間内に受信できなかった場合、ステップ S 4 7 で切替前の周波数チャネルに戻し、ステップ S 4 8 で周波数チャネル切替装置に失敗応答を返す。

【 0 0 4 5 】

上記したように、本実施形態によれば、ネットワークを介した遠隔の周波数チャネル切替制御装置から、動的かつ一元的に周波数チャネルの切替制御が可能となる。

【 0 0 4 6 】

また、本実施形態では、周波数チャネルの切替に失敗した場合においても、自動的に元の周波数チャネルに戻すことができるため、対向した無線 LAN 装置間で同一の周波数チャネルを使用できるようになる。

【 0 0 4 7 】

前述した本発明の種々の実施形態について、本発明の技術思想及び見地の範囲の種々の変更、修正及び省略は、当業者によれば容易に行うことができる。前述の説明はあくまで例であって、何ら制約しようとするものではない。本発明は、特許請求の範囲及びその均等物として限定するものにのみ制約される。

【 0 0 4 8 】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、本発明によれば、無線 LAN の回線品質劣化を自動的にそれを検知し、隣接ビームの干渉の影響を軽減するような周波数チャネルに動的に変更することができるようになる。この結果、複数の周波数チャネルが使用可能な無線 LAN 装置において、従来手動で変更していた周波数チャネル

を回線状況に応じて迅速に変更でき、かつ干渉の発生する可能性が少ない周波数チャンネルを適切に選択することができる。

【 0 0 4 9 】

また、無線 LAN 装置の不具合やネットワークを介した周波数チャンネル切替要求の packets が失われた場合においても、周波数チャンネルの不一致による通信不能の状態に陥らないようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明を適用したネットワークを模式的に表現した図である。

【図 2】

本発明の周波数チャンネル切替装置の機能構成図である。

【図 3】

切替判定モジュール 1 0 1 の動作を示したフローチャートである。

【図 4】

切替判定モジュール 1 0 1 における閾値 T H の決定方法を示したフローチャートである。

【図 5】

周波数チャンネル決定モジュール 1 0 2 の処理のフローチャートである

【図 6】

本発明の無線 LAN 装置の機能構成図である。

【図 7】

本発明の無線 LAN 装置における周波数チャンネル切替制御のフローチャートである。

【符号の説明】

1 0 周波数チャンネル切替装置

2 0、2 0 A、2 0 B、2 0 C 無線 LAN 装置

1 0 1 切替判定モジュール

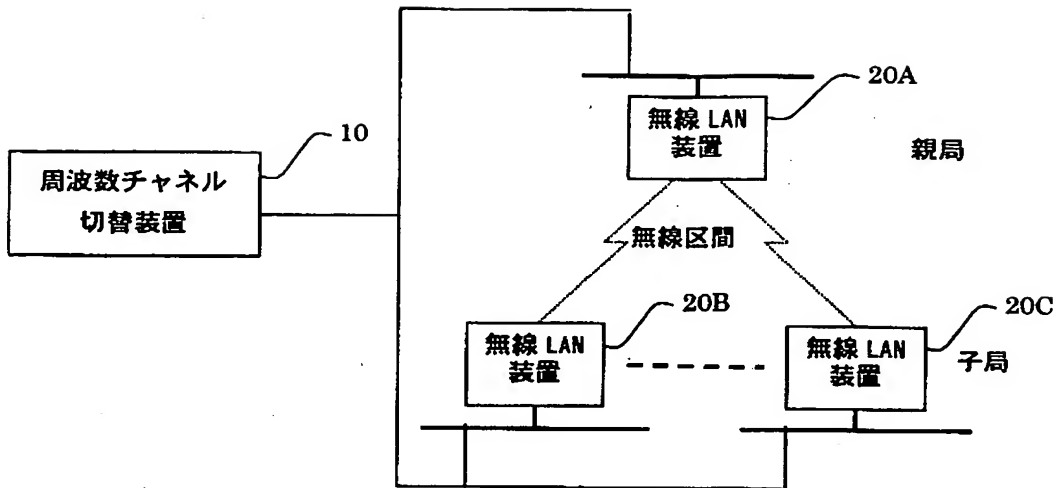
1 0 2 周波数チャンネル決定モジュール

1 0 3 切替制御モジュール

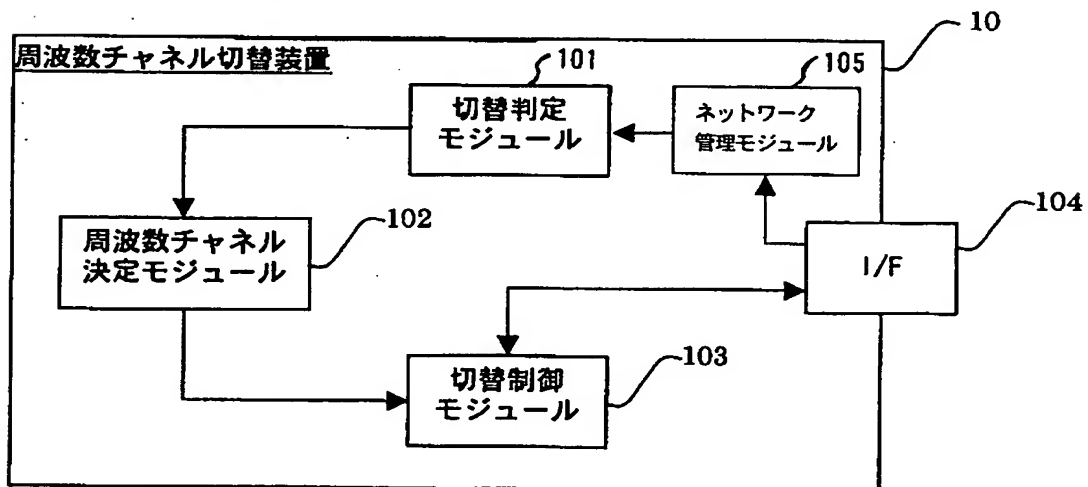
- 1 0 4、2 0 4 I / F モジュール
- 1 0 5 ネットワーク管理モジュール
- 2 0 1 ネットワーク被管理モジュール
- 2 0 2 周波数チャネル切替モジュール
- 2 0 3 周波数チャネル切替制御モジュール

【書類名】 図面

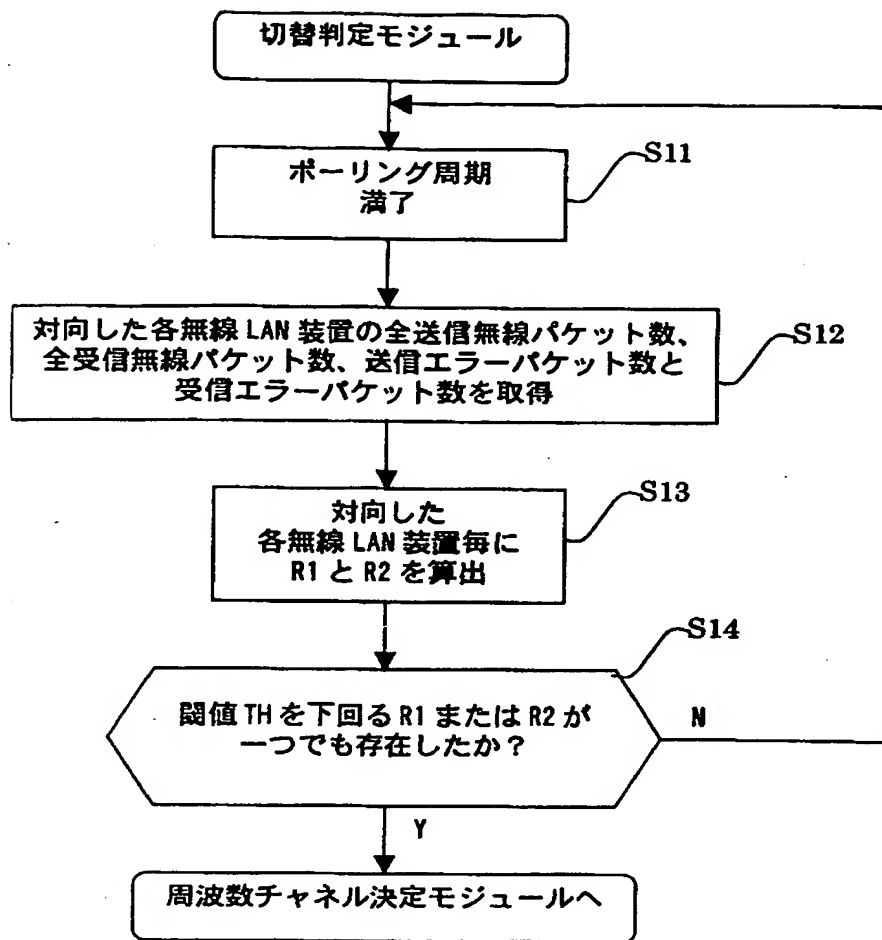
【図 1】



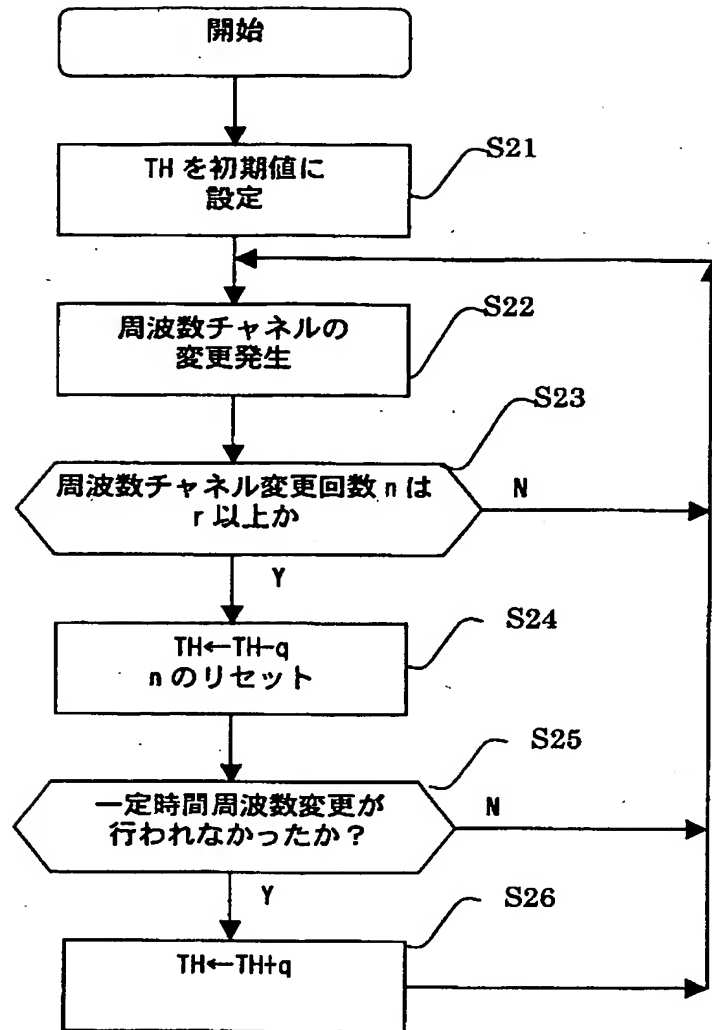
【図 2】



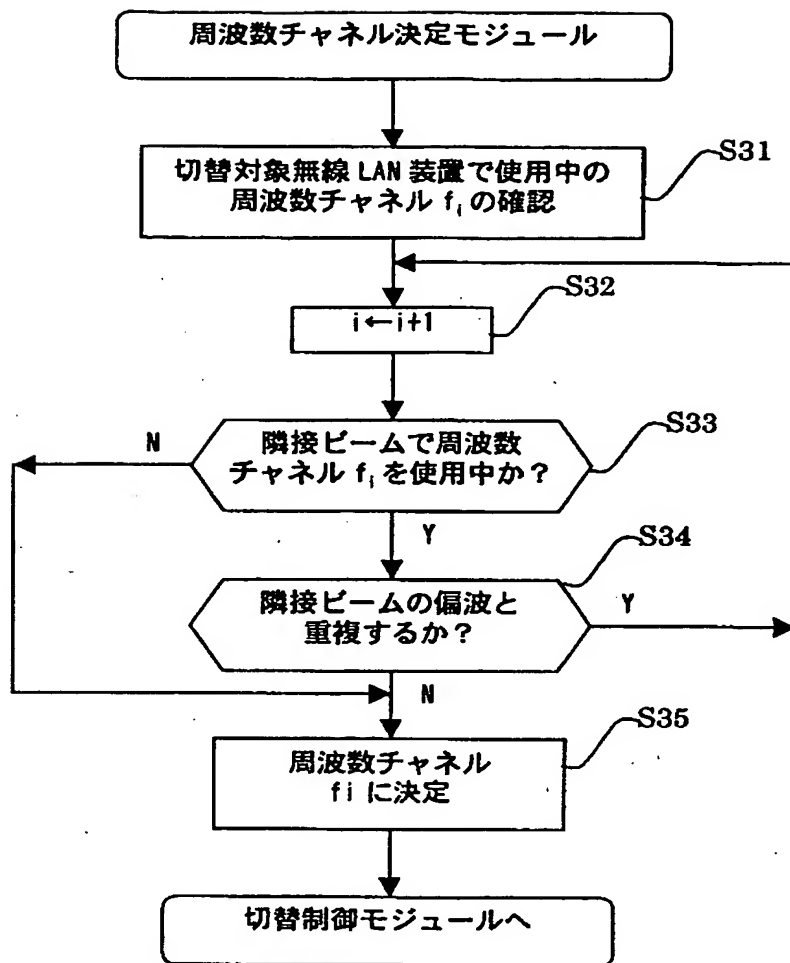
【図 3】



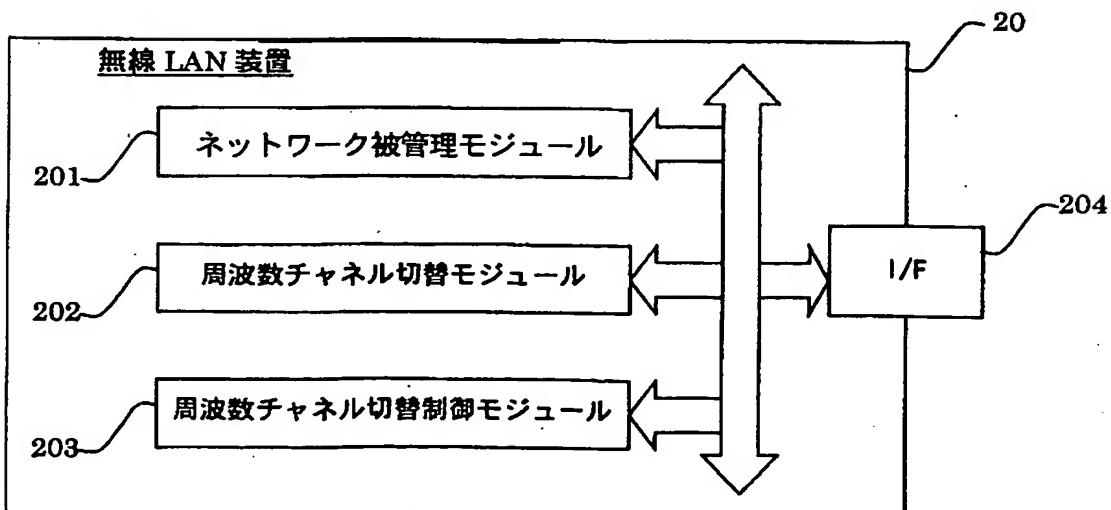
【図 4】



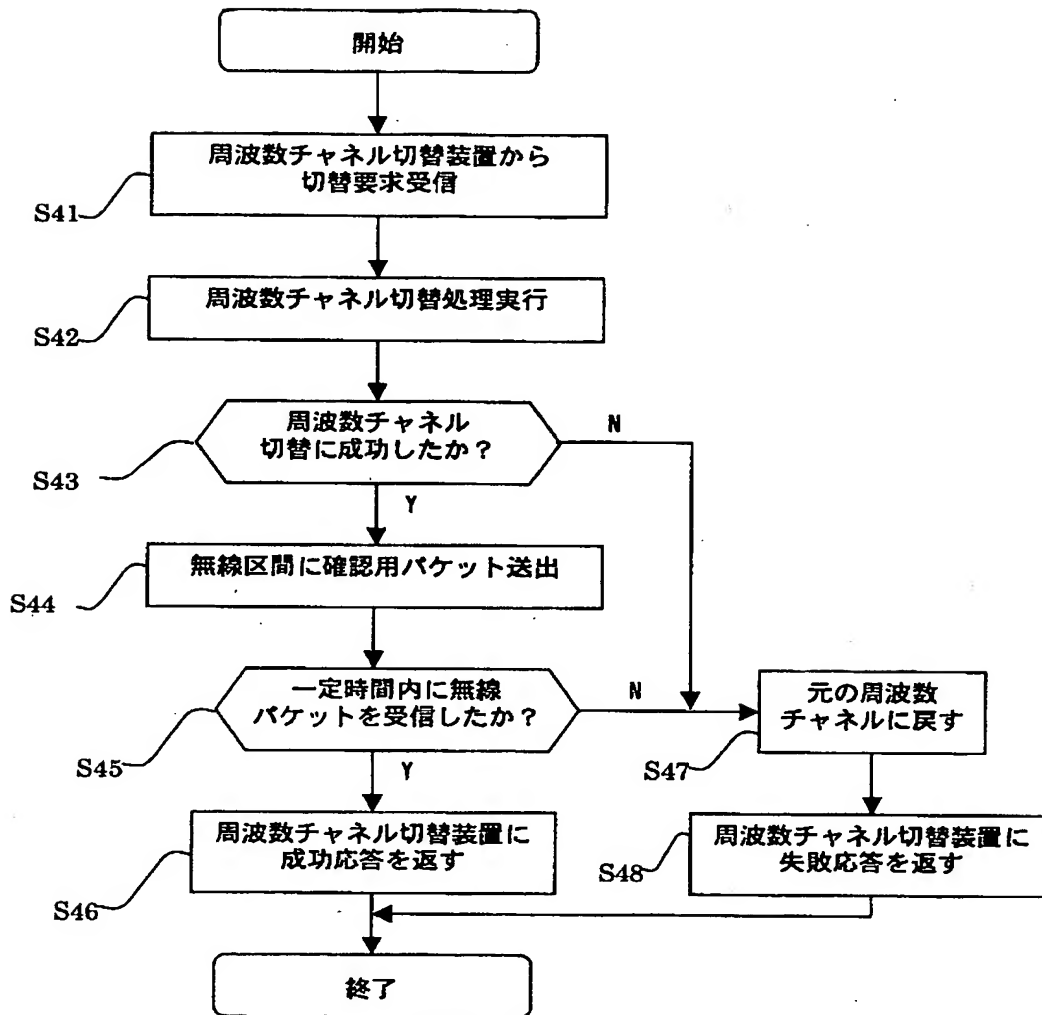
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 通信中の無線LAN装置間で使用する周波数チャンネルを動的に切替制御する無線LANシステム及びその周波数切替方法を提供する。

【解決手段】 複数の無線LAN装置と周波数チャンネル切替装置とが通信可能な無線LANシステムについて、周波数チャンネル切替装置は、対向する無線LAN装置間で使用する周波数チャンネルを、使用可能な周波数チャンネルの中から決定し、その周波数チャンネルへの切替要求を無線LAN装置へ送信し、無線LAN装置は、受信した切替要求に基づく周波数チャンネルに切り替える。特に、無線LAN装置は周波数チャンネル切替装置へ回線状態を通知し、周波数チャンネル切替装置は、対向する無線LAN装置間で動的に変化する回線状態を収集し、該回線状態に基づいて周波数チャンネルの切替を判定し、動的に周波数チャンネルを決定する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000208891]

1. 変更年月日 2000年10月 5日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都千代田区一番町8番地
氏 名 株式会社ディーディーアイ
2. 変更年月日 2001年 4月 2日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都新宿区西新宿二丁目3番2号
氏 名 ケイディーディーアイ株式会社